

SANDRINA DANIELA OLIVEIRA MARTINS DE ABREU

ANESTESIA INTRAÓSSEA EM ENDODONTIA

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2018

SANDRINA DANIELA OLIVEIRA MARTINS DE ABREU

ANESTESIA INTRAÓSSEA EM ENDODONTIA

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2018

SANDRINA DANIELA OLIVEIRA MARTINS DE ABREU

ANESTESIA INTRAÓSSEA EM ENDODONTIA

Dissertação apresentada à Universidade Fernando
Pessoa como parte dos requisitos para obtenção
do grau de Mestre em Medicina Dentária.

RESUMO

Alcançar uma anestesia pulpar eficiente é o primeiro passo para um tratamento endodôntico bem sucedido. Uma inadequada difusão anestésica prolonga o tempo de tratamento e cria stress no clínico e no paciente. Neste sentido, os clínicos têm que adotar o método mais eficaz para a atingir. Esta revisão bibliográfica narrativa tem como objetivo elucidar os médicos dentistas sobre as características da anestesia intraóssea que a podem tornar numa alternativa válida em endodontia. A metodologia consistiu numa pesquisa efetuada nas bases de dados Pubmed, Medline, Scielo e Google Académico, com recurso às seguintes palavras-chave: *endodontic anaesthesia*, *intraosseous anaesthesia*, *irreversible pulpitis* e *díplöe anaesthesia*. A técnica anestésica intraóssea constitui um método eficaz para alcançar anestesia pulpar de dentes mandibulares posteriores com pulpite irreversível quando comparada com as técnicas anestésicas convencionais. Apresenta um tempo de latência curto, suficiente duração do efeito anestésico, sem afetar os tecidos moles adjacentes.

Palavras Chave: anestesia intraóssea, anestesia oral, pulpite irreversível, endodontia.

ABSTRACT

Achieving efficient pulpal anesthesia is the first step to successful endodontic treatment. An inadequate anesthetic diffusion prolongs treatment time and creates stress in the clinician and patient. In this sense, clinicians have to adopt the most effective method to achieve it. This bibliographic narrative review aims to elucidate dentists about the characteristics of intraosseous anesthesia that can make it a valid alternative in endodontics. The methodology consisted of a research carried out in the databases Pubmed, Medline, Scielo and Google Scholar, using the following keywords: *endodontic anesthesia*, *intraosseous anesthesia*, *irreversible pulpitis* and *diplöe anesthesia*. The intraosseous anesthetic technique is an effective method to achieve pulpal anesthesia of posterior mandibular teeth with irreversible pulpitis when compared to conventional anesthetic techniques. It presents a short latency time, sufficient duration of the anesthetic effect, without affecting the adjacent soft tissues.

Keywords: intraosseous anesthesia, oral anesthesia, endodontics, irreversible pulpitis.

DEDICATÓRIA

A ti, Rodrigo, meu filho amado. Pelos momentos em que queria ter sido “mais mãe”.
Foi por ti e para ti.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que me transmitiram os seus valores e fizeram de mim o que sou hoje. Por terem estado comigo nos bons e nos maus momentos. Por serem o alicerce da vida do Rodrigo. Por serem o meu porto seguro ontem, hoje e sempre.

Ao meu irmão pelas gargalhadas e pela importante ajuda com o Rodrigo. És parte de mim.

Ao meu namorado, por me apoiar na construção desta tese, pelo seu amor incondicional, o seu otimismo, o seu apoio e a sua presença na minha vida quotidiana.

Às estrelas que guiaram os meus caminhos e que me deram a ajuda divina que por vezes era a única que me restava: meu avô Abel, minha avó Maria de Lurdes, meu avô Virgílio e meu tio Porfírio.

À Professora Doutora Sandra Gavinha, pois, sem a sua preciosa ajuda e compreensão não teria sido possível alcançar o meu objetivo no tempo previsto.

Aos funcionários e pessoal docente da Universidade Fernando Pessoa pela simpatia, tolerância e compreensão que tiveram para comigo.

Aos meus colegas de trabalho que ao longo destes cinco anos desempenharam um papel de grande importância, permitindo-me fazer trocas quase impossíveis e colaborando comigo nos dias em que estava em “piloto automático”.

Ao meu orientador, Mestre Tiago Reis, pela confiança que me concedeu aceitando orientar-me nesta tese, pelas horas que lhe dispensou, pela sua disponibilidade e pela sua envolvimento sempre de bom grado. É uma verdadeira honra e orgulho para mim ter sido com ele que elaborei este trabalho.

ÍNDICE

Pág.

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS	X
I. INTRODUÇÃO	1
1. Metodologia	2
II. DESENVOLVIMENTO	3
2. Técnica e sistemas de administração	4
3. Vantagens	5
4. Desvantagens	6
5. Complicações	7
6. Tipos de soluções anestésicas	8
III. DISCUSSÃO	9
IV. CONCLUSÃO	15
IV. BIBLIOGRAFIA	16

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

AS - Anesto® (W & H Dentalwerk Bürmoos, Áustria)

BNAI – Bloqueio do nervo alveolar inferior

EPI 100 - Articaína 4% com epinefrina 1:100 000

EPI 200 - Articaína 4% com epinefrina 1:200 000

FSP - Fluxo sanguíneo pulpar

IO – Intraósseo(a)

IS - Intraflow® (Pro-Dex Micro Motors, Santa Ana, EUA)

QS - Quicksleeper® (Dental Hi Tec, Cholet Cedex, França)

SD - Stabident® (Fairfax Dental Inc, Miami, EUA)

VIH – Vírus da Imunodeficiência Adquirida

XS - X-Tip® (Dentsply DeTray, Konstanz, Alemanha)

% - Percentagem

b/m – Batimentos por minuto

ml/min - Mililitros por minuto

mm – Milímetros

I. INTRODUÇÃO

A dor pode ser considerada um importante mecanismo de defesa do corpo. No entanto, o controle da dor pode ser um desafio quando estamos perante determinadas condições clínicas (Gazal *et al.*, 2016). Alcançar uma anestesia pulpar eficiente é o primeiro passo para um tratamento endodôntico bem sucedido. Uma inadequada difusão anestésica prolonga o tempo de tratamento e cria stress no clínico e no paciente. Pode reduzir a qualidade do tratamento assim como a cooperação do paciente. Neste sentido, os clínicos têm que adotar o método mais eficaz para a atingir. (Farhad *et al.*, 2018)

Considerando a natureza complexa dos tecidos dentários e orais, alcançar uma anestesia local dentária eficaz pode ser um desafio em determinadas circunstâncias. O insucesso da anestesia local no caso de pulpites irreversíveis pode ser oito vezes superior do que em dentes normais. Tais problemas não podem ser ignorados devido ao elevado número de pacientes com patologia endodôntica que recorrem regularmente a clínicas dentárias (Gazal *et al.*, 2016).

A técnica anestésica local mais frequentemente usada durante os tratamentos dentários é a técnica infiltrativa periapical. A solução anestésica é depositada nos tecidos moles, perto do córtex e dos ápices do dente a tratar. A solução anestésica difunde-se através do osso cortical para alcançar a medula óssea ao nível de ápice dentário onde ela irá anestésicar o dente a tratar. Esta técnica apresenta excelentes resultados na maxila e na região anterior da mandíbula, mas ao nível dos molares inferiores, o osso cortical é muito espesso e denso para permitir a difusão da solução anestésica. Assim sendo a anestesia de bloqueio do nervo alveolar inferior (BNAI) é a técnica de referência para anestesia os molares mandibulares. Com o BNAI alcança-se a anestesia do nervo mandibular, ramo V3 do nervo trigémeo, ao nível de seu ponto de entrada no ramo da mandíbula. Se o BNAI tem muito bons resultados em dentes assintomáticos, com taxa de sucesso variando de 75 a 90%, a taxa de insucesso desta técnica aumenta significativamente quando está presente uma pulpite irreversível. Assim, estudos clínicos relataram que o BNAI por si só, foi ineficaz em 33 a 57% casos após o diagnóstico de pulpite irreversível em molares mandibulares (Terrer *et al.*, 2014).

O uso da anestesia intraóssea (IO) data de 1910, quando Masselink BH publicou uma técnica para aplicação da solução no interior do osso medular (Martínez Martínez *et al.*, 2016).

A anestesia IO é o processo através do qual uma solução anestésica é injetada diretamente no osso alveolar que suporta o dente, e apresenta altos níveis de sucesso. Nesta técnica, a anestesia começa imediatamente após a injeção sem causar dormência dos tecidos moles. A dor provocada pela injeção é mínima e requer menos solução anestésica quando comparada com técnicas convencionais (Özer *et al.*, 2012) Em dentes com pulpite irreversível, a taxa de sucesso da anestesia IO varia de 71 a 98% (Razavian *et al.*, 2013).

A elaboração deste trabalho de revisão apresenta como principal objetivo elucidar os médicos dentistas sobre as características da anestesia IO que a podem tornar numa alternativa válida em endodontia particularmente no tratamento de dentes molares mandibulares com pulpite irreversível.

1. Metodologia

Para a elaboração deste trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed, Medline, Scielo e Google Académico, através do acesso da Biblioteca da Universidade Fernando Pessoa. As palavras chave utilizadas foram: *endodontic anaesthesia*, *intraosseous anaesthesia*, *irreversible pulpitis* e *díplõe anaesthesia*. A pesquisa bibliográfica foi realizada entre janeiro de 2018 e junho de 2018 recorrendo a várias combinações entre os termos de pesquisa, de modo a limitar a informação obtida ao tema proposto. Os critérios de inclusão restringiram a pesquisa a artigos escritos nas línguas inglesa, francesa e portuguesa, artigos publicados nos últimos 18 anos, sendo que, inicialmente, a seleção foi realizada com base na leitura do título e do resumo, tendo sido rejeitados todos aqueles que, divergiam substancialmente da temática em estudo ou cuja disponibilidade estava impossibilitada. Posteriormente, a exclusão foi determinada pela análise do conteúdo integral de cada artigo, tendo culminado num total de vinte e sete artigos. Foram ainda consultadas as páginas online das empresas que comercializam os cinco principais sistemas de injeção IO que existem no mercado nomeadamente Intraflow®, Quicksleeper®, Anesto®, Stabident® e X-Tip®, tendo sido ainda utilizado um artigo disponível no site da Quicksleeper®.

II. DESENVOLVIMENTO

Uma analgesia adequada é uma condição fundamental para qualquer procedimento em medicina dentária. No entanto, as técnicas de anestesia convencional podem por vezes ser insuficientes em pulpites irreversíveis, particularmente em dentes mandibulares posteriores, onde o osso é mais denso e menos poroso. A combinação de técnicas anestésicas como o BNAI, anestesia infiltrativa periapical e injeções intraligamentares aumentam a eficácia, mas nem sempre são suficientes para atingir níveis aceitáveis (Marques-Ferreira *et al.*, 2017).

Os vários fatores associados ao insucesso do BNAI incluem inervações acessórias, precisão no local anatômico de colocação da agulha, migração da solução anestésica ao longo do caminho de menor resistência, ansiedade, fatores psicológicos, potenciais de repouso alterados e diminuição dos limiares de excitabilidade dos nervos decorrentes do tecido inflamado (Bhuyan *et al.*, 2014).

Também Shapiro *et al.* (2018) concluíram que, especialmente nos casos de pulpite irreversível, o BNAI é uma técnica anestésica imprevisível. Para os molares inferiores com pulpite irreversível, encontraram uma fraca correlação entre anestesia labial e anestesia pulpar após BNAI, sendo que a anestesia labial não é diretamente proporcional ao nível de anestesia pulpar e que testes adicionais devem ser realizados antes de iniciar o acesso. (Shapiro *et al.* 2018).

A anestesia IO permite alcançar uma anestesia profunda pulpar que é altamente eficaz para tratamentos endodônticos de dentes com pulpite (Martínez Martínez *et al.*, 2016).

É consensual que em tecidos periapicais inflamados ocorre uma libertação de mediadores inflamatórios que reduz o limiar de sensibilidade dos neurónios nociceptivos, ao ponto de qualquer pequeno estímulo os ativar. As soluções anestésicas devem manter o seu pH alcalino de forma a penetrar nos neurónios e bloquear o estímulo nervoso para assegurar a analgesia do dente (Goodis *et al.* 2009).

Além disso a dor aumenta os níveis de stress e pode levar à libertação de catecolaminas endógenas que podem levar a respostas cardiovasculares indesejadas. Também a ansiedade pode alterar a atividade funcional dos neurónios alterando o processo de dor do sistema nervoso central (Pereira *et al.*, 2013).

As contraindicações da anestesia IO incluem doença periodontal, infeção periapical aguda, fusão da raiz, dificuldade de perfuração do córtex devido a uma elevada espessura, dentes em

desenvolvimento, proximidade de estruturas vitais e volume inadequado de osso esponjoso na área (Farhad *et al.*, 2018; Razavian *et al.* (2013)).

2. Técnica e sistemas de administração

A técnica transcortical foi a primeira técnica de anestesia IO, na qual a agulha é inserida num ângulo de 90° em relação à superfície da gengiva, no entanto, essa técnica é difícil de ser realizada em dentes posteriores, especialmente molares mandibulares (Vongsavan *et al.*, 2018). É indicada para zonas edêntulas e espaço retromolar. A agulha utilizada é 27G de 16 mm e não penetra mais de que metade do que o seu comprimento. Uma nova técnica de anestesia IO foi introduzida, chamada de técnica osteocentral, que permite um acesso mais fácil para inserir a agulha no osso esponjoso e possibilita que seja mais próximo ao ápice radicular dos dentes posteriores (Vongsavan *et al.*, 2018). Para penetrar no osso, o ângulo formado pela agulha e pelo eixo axial dos dentes torna-se muito mais agudo que na técnica transcortical (15 a 30° em relação ao eixo da raiz). A técnica osteocentral também é realizada com uma agulha especial 30G-16 mm, com duplo bisel que é muito mais eficiente durante a rotação, e permite penetrar mais profundamente no espaço interdentário (Vongsavan *et al.*, 2018). Como os pontos de injeção se aproximam do ápice do dente, isso provoca um aumento de quantidade injetada, aumenta a concentração de vasoconstritor e reduz a distância entre o ápice e o ponto de injeção, que são as estratégias para anestésias o dente com pulpite. A técnica é bastante simples e rápida de realizar, com pouca ou nenhuma dor para os pacientes (Vongsavan *et al.*, 2018).

Graetz *et al.* (2013) no seu estudo, utilizaram sistemas comercialmente disponíveis que foram examinados e comparados. Intraflow® (IS) (Pro-Dex Micro Motors, Santa Ana, EUA), Quicksleeper® (QS) (Dental Hi Tec, Cholet Cedex, França) e Anesto® (AS) (W & H Dentalwerk Bürmoos, Áustria) que são sistemas de injeção IO “single-step” com uma seringa de perfuração rotativa, permitindo a perfuração e subsequente aplicação da solução anestésica. A agulha de perfuração cortical é a mesma por onde será administrada a solução anestésica. O sistema IS é essencialmente uma peça de mão dentária equipada com um sistema de injeção embutido no corpo.

Este método de etapa única pode ser útil em zonas de penetração que são difíceis de visualizar ou de difícil acesso, como a dos segundos molares e, às vezes, até mesmo dos primeiros, ou

onde há perda óssea horizontal ou uma faixa limitada de gengiva fixada na zona de penetração desejada (Sharmin e Sistla, 2017).

O sistema QS consiste numa unidade de controlo eletrónico que determina os parâmetros de injeção e rotação, um pedal duplo (para iniciar injeção e rotação) e um dispositivo manual que alberga os motores para injeção e rotação. Combina rotação eletrónica da agulha para penetrar o osso com um sistema de libertação da solução anestésica eletrónico. (Beneito-Brotons *et al.*, 2012). A simplicidade na utilização do sistema QS é significativa para o clínico uma vez que não necessita de estar focado na pressão necessária para injetar o anestésico e não necessita de usar a força (Smaïl-Faugeron *et al.*, 2015). Como resultado do controlo eletrónico, esta técnica de anestesia IO evita o sobreaquecimento tecidular durante a perfuração, resultando, teoricamente, em menor desconforto para o doente (Beneito-Brotons *et al.*, 2012).

Em contraste, os sistemas de injeção IO “two-step” como Stabident® (SD) (Fairfax Dental Inc, Miami, EUA) e X-Tip® (XS) (Dentsply DeTray, Konstanz, Alemanha) requerem uma seringa adicional para aplicar a solução anestésica após a perfuração inicial. O sistema XS, é constituído por duas partes, uma broca e uma manga guia que são adaptadas a um contra ângulo que após ativação irá penetrar até ao osso cortical. Após a perfuração, retira-se a broca e fixa-se a manga guia por onde se realiza a injeção da solução anestésica no osso esponjoso. No caso do SD o orifício até ao osso esponjoso faz-se da mesma forma, mas não possui uma manga guia para a marcação do trajeto, sendo necessário ter em atenção o ângulo de perfuração (Idris *et al.*, 2014)

O procedimento anestésico começa com a aplicação tópica de Benzocaína 20% em gel durante 1,5 minutos no ponto de perfuração. De seguida é administrado ¼ de anestubo na mucosa vestibular mandibular. Após 2 minutos realiza-se a perfuração cortical usando o sistema IO escolhido (Pereira *et al.*, 2013). A área de perfuração é determinada de forma a localizar-se na gengiva aderida por distal dos pré-molares e dos primeiros molares ou por mesial dos segundos molares (Bigby *et al.*, 2006).

3. Vantagens

Entre as vantagens da anestesia IO estão o seu efeito anestésico profundo e a ausência de qualquer dormência dos tecidos orais adjacentes, permitindo a possibilidade de realizar anestesia mandibular bilateral (Graetz *et al.*, 2013; Han e Kim, 2018).

Uma vantagem adicional é o uso de um menor volume de solução anestésica. O volume médio de solução anestésica utilizado no estudo de Peñarrocha-Oltra *et al.* (2012 (b)) foi de 0,99 ml para anestésiar 3 dentes adjacentes. Além disso, se for necessário repetir a administração de solução anestésica, esta pode ser feita através da perfuração já realizada (Peñarrocha-Oltra *et al.* 2012 (b)).

Também devido à boa vascularização do osso esponjoso, esta técnica proporciona um tempo de analgesia mais curto quando comparada com as técnicas convencionais (Marques-Ferreira *et al.*, 2017).

Outra vantagem referida é a dor provocada pelo método anestésico, sendo que, a injeção IO com QuickSleeper é um método de injeção menos doloroso quando comparado com BNAI (Özar *et al.*, 2012; Han e Kim, 2018),

Além disso, a técnica IO evita possíveis danos ao nervo alveolar inferior e reduz o risco de possíveis injeções intravasculares (Vongsavan *et al.*, 2018)

Peñarrocha-Oltra *et al.*, (2012 (a)) concluíram ainda que o período de latência da técnica IO é de $0,89 \pm 0,73$ minutos, ou seja, o efeito anestésico é imediato.

4. Desvantagens

Quando usamos uma técnica que envolve deposição de solução anestésica num local bem irrigado, como o osso esponjoso, algumas preocupações surgem sobre o seu impacto ao nível sistêmico. Wood *et al.* (2005) conduziram alguns estudos comparando níveis de lidocaína e epinefrina na corrente sanguínea usando anestesia convencional e anestesia IO. Comparando os níveis de lidocaína na corrente sanguínea, não houve diferenças entre as duas técnicas. No entanto, com a utilização da anestesia IO, é normal um aumento na frequência cardíaca devido à elevada absorção de epinefrina para a corrente sanguínea. Este aumento surge logo após a administração da solução anestésica e cessa passados alguns momentos, podendo ser necessário até dois minutos para existir a regularização do ritmo cardíaco. Em pacientes com patologia cardíaca ou cuja condição clínica exija alguma precaução acrescida com a administração de epinefrina, a utilização de Mepivacaína 3% é uma alternativa, uma vez que não possui vasoconstritor. Também Zarei *et al.* (2012) verificaram no seu estudo que após injeção IO de solução anestésica com vasoconstritor (Lidocaína 2% com epinefrina 1:100 000) se verificou um aumento na frequência cardíaca de 9-10 batimentos por minuto (b/m).

O osso esponjoso mandibular tem um bom suprimento sanguíneo o que faz com que o anestésico depositado seja metabolizado mais rapidamente. Consequentemente, a duração do efeito anestésico desta técnica é menor do que com as técnicas anestésicas convencionais (Marques-Ferreira *et al.* 2017). A duração da anestesia IO situa-se entre trinta e sessenta minutos, mas pode variar de acordo com a quantidade de anestésico e a presença vasoconstritores. Assim esta técnica anestésica não é recomendada para procedimentos que se prolonguem para além deste intervalo de tempo (Özar *et al.*, 2012; Vongsavan *et al.*, 2018).

5. Complicações

De modo a prevenir lesões iatrogénicas durante a utilização, esta técnica exige uma curva de aprendizagem relativamente longa (Marques-Ferreira *et al.*, 2017). Woodmansey *et al.* (2009) descreveram um caso de osteonecrose num paciente portador do Vírus da Imunodeficiência Adquirida (VIH) relacionado com a administração de anestesia intraóssea. A causa não estava relacionada com o facto de o paciente ser VIH positivo. Provavelmente deveu-se ao calor gerado pela agulha durante a perfuração do osso cortical. Para prevenir o sobreaquecimento das estruturas peri radiculares, a agulha deve perfurar o osso à velocidade de rotação predefinida de forma a aumentar a segurança do procedimento (Marques-Ferreira *et al.*, 2017).

Quando comparado a utilização de sistemas de perfuração completamente metálicos (SD, XS), com sistemas que utilizam uma seringa rotatória (AS, IS, QS), estes aumentam significativamente o risco de dano térmico. Este aumento na temperatura pode possivelmente levar a danos nos tecidos periodontais e pulpares *in vivo*. Reabsorção radicular externa e até mesmo osteonecrose com consequente sequestro ósseo podem ser a consequência do excessivo efeito de sobreaquecimento (Graetz *et al.* 2013).

Por vezes, o espaço para administrar a anestesia pode ser muito reduzido, tendo como consequência uma perfuração acidental da raiz do dente, Graetz *et al.* (2013) realizaram um estudo *in vitro* no qual este tipo de acidentes foi analisado e concluíram que pode ocorrer dano irreversível na raiz do dente, comprometendo tanto a polpa como os tecidos peri radiculares. Um possível contato acidental com a raiz do dente deve, portanto, ser absolutamente evitado, especialmente porque não existe diferença tátil entre perfuração óssea e radicular para sistemas de administração IO. Entre as estratégias preventivas propostas estão exames clínicos cuidadosos para determinar quaisquer protuberâncias da placa cortical

indicadoras de raízes subjacentes e radiografias pré-operatórias para determinar a localização das raízes com precisão. No caso de um contato acidental com a superfície da raiz, todos os sistemas de administração IO investigados neste estudo, podem induzir efeitos irreversíveis ao dente. Lesões estas que podem ser evitadas com o cuidado e experiência suficientes por parte do clínico e uma boa compreensão dos potenciais riscos e restrições para este método anestésico (Graetz *et al.* 2013).

Em alguns casos pode ocorrer fratura da agulha especialmente com os sistemas X-Tip®, IntraFlow® e Anesto®. No caso de tal acontecer dentro do osso esponjoso, pode ser necessário um acesso cirúrgico para remover o fragmento (Marques-Ferreira *et al.*, 2017).

Por vezes a agulha que penetra o osso cortical pode ficar obstruída impedindo a deposição do anestésico no local pretendido. Outro aspeto a ter em conta quando se usa esta técnica, especialmente numa localização mais apical, é o refluxo da solução anestésica, pelo trajeto criado até alcançar a cavidade oral, levando ao insucesso da analgesia do dente (Marques-Ferreira *et al.*, 2017).

Razavian *et al.* (2013) referem também a falha da anestesia IO devido à seleção errada do tamanho da agulha no local da perfuração quando é utilizado sistemas “two-step”. A agulha usada neste estudo foi uma 27G de 8mm. Este comprimento pode não permitir compensar o comprimento total da manga guia e consequentemente a solução anestésica pode refluir para a cavidade oral. Também a obstrução do orifício com detritos ósseos durante a perfuração leva posteriormente à extrusão da solução anestésica. (Razavian *et al.* 2013).

Atendendo à necessidade de dupla perfuração em casos em que não foi possível localizar o primeiro ponto de perfuração, um estudo de 42 pacientes constatou que a necessidade de repetição da perfuração aconteceu em 9% dos casos. Por isso é recomendado que seja dada especial atenção ao ângulo de perfuração da cortical, de forma a reproduzi-lo com precisão durante a penetração da agulha e assim evitar esta complicação (Peñarrocha-Oltra *et al.* 2012 (b)).

6. Tipos de soluções anestésicas

Os médicos dentistas geralmente preferem anestésicos do grupo amida, tal como a articaína, com vasoconstritor para injeção IO porque a rede altamente vascularizada da mandíbula causa rápida absorção do anestésico. Pelo facto de o espaço de infusão ser confinado, os

vasoconstritores dos anestésicos têm um efeito exacerbado e levam a aumento da frequência cardíaca em muitos pacientes. (Özar *et al.*, 2012)

No estudo de Bhuyan *et al.* (2014), a articaína 4% com 1:100.000 de epinefrina foi preferida à lidocaína 2% com 1:100 000 de epinefrina. A presença de um anel tiofeno na molécula confere à articaína alta solubilidade lipídica. Este fato é decisivo, pois quanto maior a solubilidade lipídica, maior a potência e melhor será a difusão através do meio no qual é injetada e, portanto, maior é sua capacidade de atravessar as membranas lipídicas do epineuro (Bhuyan *et al.*, 2014).

Existe uma diferença molecular significativa entre a articaína e as outras amidas. A articaína possui uma ligação éster adicional no anel tiofeno. Essa configuração molecular permite-lhe sofrer rápida hidrólise pelas colinesterases plasmáticas após sua absorção na circulação sistêmica. Quase 95% é decomposta desta forma em metabólitos inativos. Apenas os 5-10% restantes estão sujeitos ao metabolismo hepático tradicional mais lento. Reações alérgicas são extremamente raras com amidas, incluindo articaína (Bhuyan *et al.*, 2014).

Uma vez que os anestésicos locais causam vasodilatação e diminuindo assim a eficácia da anestesia local, a epinefrina é adicionada para potencializar e prolongar a eficácia anestésica, reduzindo o fluxo sanguíneo na área da administração (Malamed *et al.*, 2000).

III. DISCUSSÃO

A anestesia de dentes com hiperalgesia, particularmente molares posteriores, pode ser um desafio para os médicos dentistas. As baixas taxas de sucesso do BNAI em pacientes com pulpite irreversível sintomática podem dever-se a vários fatores, nomeadamente anatômicos e químicos. Pacientes ansiosos e apreensivos possuem também limiares de dor mais baixos.

Bigby *et al.* (2006) realizaram um estudo em que determinaram o sucesso anestésico e o efeito na frequência cardíaca da injeção suplementar IO com articaína 4% com epinefrina 1:100 000 (1,8 ml) em dentes posteriores mandibulares diagnosticados com pulpite irreversível após falha no BNAI. Este foi o primeiro estudo em que se testou a utilização da articaína em anestesia IO. Dos 49 pacientes submetidos a BNAI, todos apresentaram dormência labial profunda. No entanto, 39 referiram dor moderada a severa durante a fase de

acesso à dentina pelo que foram submetidos a injeção IO utilizando o sistema SD. Neste estudo, o sucesso da injeção IO suplementar foi de 86%.

Zarei *et al.* (2012) desenvolveram um ensaio clínico com o objetivo de comparar a eficácia da anestesia suplementar e as variações na frequência cardíaca nos pacientes. Assim 40 pacientes com diagnóstico de pulpite irreversível submetidos a BNAI utilizando lidocaína 2% com epinefrina 1:100 000, que se revelaram ineficazes foram divididos de forma randomizada em dois grupos. O primeiro grupo foi submetido a técnica anestésica IO com sistema XS e o segundo grupo foi submetido à técnica intraligamentar. Os resultados deste estudo apresentaram 100% de taxa de sucesso para a técnica IO e 70% para a técnica intraligamentar.

Idris *et al.* (2014) realizaram um estudo em que utilizaram a anestesia IO através do sistema XS para avaliar a sua eficácia em molares mandibulares com pulpite irreversível sintomática, em casos em que o BNAI não surtiu efeito. A solução anestésica utilizada foi articaína 4% com epinefrina 1:100 000 (1,5 ml). Todos os pacientes submetidos a BNAI referiram dormência labial profunda. 40% dos pacientes continuaram a referir dor moderada ou severa mesmo após BNAI. A técnica IO apresentou uma taxa de sucesso de 87,5% como técnica suplementar.

Bhuyan *et al.* (2014) realizaram um estudo semelhante, obtendo uma taxa de sucesso de 83,33%. Estes investigadores salientaram ainda o facto de a técnica IO proporcionar um efeito anestésico mais rápido e suave.

No estudo de Roger *et al.* (2014) os resultados foram semelhantes aos anteriormente descritos. Utilizando a técnica IO (sistema XS com articaína 4% com epinefrina 1:100 000 - 1,7 ml) como técnica suplementar no caso de falha do BNAI em dentes com pulpite irreversível, o sucesso desta técnica foi de 89%. O BNAI apenas teve sucesso em 26% dos casos.

Os estudos mencionados suportam a teoria de que a técnica anestésica IO proporciona anestesia pulpar previsível pelo que a sua utilização como técnica anestésica primária deve ser considerada. No entanto existem poucos estudos sobre o desempenho da anestesia IO como técnica anestésica primária.

Remmers *et al.* (2008) introduziram a técnica de anestesia IO como técnica anestésica primária desenvolvendo um estudo com o objetivo de comparar a eficácia da injeção IO e do BNAI na anestesia de dentes posteriores mandibulares com pulpite irreversível. Trinta

pacientes foram aleatoriamente designados para receber injeção IO utilizando o sistema IS ou o BNAI como método de anestesia primária. A técnica IO proporcionou anestesia com sucesso em 87% dos indivíduos, enquanto o BNAI somente em 60%. Embora essa diferença não tenha sido estatisticamente significativa, os resultados deste estudo preliminar indicaram que o sistema IS pode ser usado como método de anestesia primária em dentes com pulpite irreversível para obter anestesia pulpar previsível.

Razavian *et al.* (2012) realizaram um estudo em pacientes com pulpite irreversível em que compararam a eficácia da técnica anestésica de BNAI com a injeção IO utilizando o sistema XS, ambos como técnica primária. A taxa de sucesso da técnica IO foi de 85% enquanto que a do BNAI foi de 70%. No entanto, estes resultados não foram estatisticamente significativos ao que os autores atribuem a reduzida dimensão da amostra.

Farhad *et al.* (2018) desenvolveram um ensaio clínico randomizado com o objetivo de avaliar a eficácia, efeito na pressão arterial e dor utilizando a técnica IO e o BNAI em 2 grupos de pacientes com pulpite irreversível sintomática de dentes mandibulares posteriores. A solução anestésica utilizada foi a mepivacaína 3% (0,6 ml). A taxa de sucesso da técnica IO neste estudo foi de 56,7% enquanto que a do BNAI foi de 23,3% sendo esta diferença estatisticamente significativa. Este resultado sugere que a anestesia IO como técnica primária pode ser uma técnica útil para anestesia de molares mandibulares com pulpite irreversível sintomática. No entanto, o resultado deste estudo no que diz respeito à taxa de sucesso da técnica IO ficou aquém do expectável tendo em consideração outros estudos que utilizaram articaína 4% com vasoconstritor. Também a quantidade de solução anestésica foi diferente da utilizada na maioria dos estudos realizados por outros autores. Estes fatores, associados à variação de sistemas IO utilizados, diferenças no limiar de dor entre pacientes, diferenças no grau de severidade do processo inflamatório e variações anatômicas, levam-nos a considerar a importância da existência de protocolos de atuação para a técnica anestésica IO que nos permitissem tirar o maior partido da mesma, tendo em consideração a situação específica de cada paciente.

Peñarrocha-Oltra *et al.* (2012 (a)) desenvolveram um estudo também com o objetivo de comparar a técnica anestésica IO com as técnicas anestésicas convencionais em dentes com tecidos pulpare não inflamados. Utilizaram Lidocaína 2% com 1:100 000 epinefrina para as técnicas convencionais e Mepivacaína 3% sem vasoconstritor para a técnica IO com o sistema SD. O sucesso anestésico foi de 89% nas técnicas convencionais e de 78% na técnica IO. Os

pacientes (61%) preferiram a técnica anestésica IO. No entanto este estudo utilizou soluções anestésicas diferentes para as diferentes técnicas, o que pode ter influenciado os resultados. O facto de na técnica IO se ter utilizado uma solução sem vasoconstritor, limita logo à partida o sucesso da técnica principalmente quando a comparamos com outra na qual se utilizou solução com vasoconstritor.

Pereira *et al.* (2013) foram os primeiros a comparar o sucesso anestésico e os efeitos cardiovasculares da articaína 4% com duas concentrações diferentes de epinefrina (1:100 000 (EPI 100) ou 1:200 000 (EPI 200)) administradas através da técnica IO (com sistema XS) em pacientes com pulpite irreversível sintomática em molares mandibulares. As taxas de sucesso foram de 96,8% para EPI 100 e 93,1% para EPI 200. Este estudo revelou ainda que os parâmetros cardiovasculares não são alterados significativamente pela concentração de vasoconstritor durante a técnica IO. Os autores associam a ausência de efeitos cardiovasculares significativos à combinação entre baixa velocidade de injeção (0.45 ml/min) e pequena quantidade de solução anestésica (0,9 ml). No estudo de Bigby *et al.* (2006) 81% dos pacientes submetidos a anestesia IO percecionou de forma subjetiva um aumento na frequência cardíaca. Objetivamente avaliou-se este parâmetro o concluiu-se que a média da subida máxima neste parâmetro foi de 32 b/m. Apesar de esta subida não ser significativa no caso de indivíduos saudáveis, no caso de pacientes medicamente comprometidos pode ter consequências negativas pelo que os autores consideram que a utilização de mepivacaína 3% nestes pacientes pode ser vista como uma opção mais prudente.

Zarei *et al.* (2012) descreveram uma elevação temporária na frequência cardíaca durante a utilização da técnica IO utilizando o sistema XS em pacientes com pulpite irreversível dos molares inferiores. Relativamente às alterações na frequência cardíaca, comparando com a primeira injeção intraligamentar, a primeira injeção IO resultou num aumento significativo na frequência cardíaca (cerca de 9-10 b/m). No entanto, uma vez que este efeito foi transitório (cerca de 4 minutos), não consideraram que a técnica IO comporte sério risco cardiovascular.

Marques-Ferreira *et al.* (2017) desenvolveram um estudo com o objetivo de comparar a eficácia analgésica e a influência no ritmo cardíaco das técnicas de anestesia infiltrativa local, com a IO. Foram selecionados 32 voluntários, saudáveis, aos quais foram administradas ambas as técnicas anestésicas no dente 1.4. (0,45 ml de lidocaína com epinefrina, 1:80 000). Numa primeira fase os voluntários foram sujeitos a anestesia infiltrativa periapical e numa segunda fase foi realizada IO, com o sistema QS. Os parâmetros analisados foram a resposta

pulpar ao teste elétrico e o ritmo cardíaco dos participantes. Estes parâmetros foram avaliados nos tempos: antes da anestesia, logo após a anestesia, quinze, trinta e sessenta minutos depois. Concluíram que com a anestesia IO o estado de analgesia foi atingido de forma mais rápida. Registraram um ligeiro aumento do ritmo cardíaco logo após a administração da anestesia IO (4 b/m), que estabilizou após quinze minutos do procedimento. Esta técnica revelou ainda ser indolor. A anestesia IO demonstrou melhores resultados em termos de analgesia do que o método convencional

A técnica anestésica IO difere das técnicas anestésicas convencionais também pelos tempos de latência e de duração do efeito anestésico.

No estudo de Razavian *et al.* (2012) o tempo de latência médio da técnica IO foi de 7,4 minutos enquanto que o do BNAI foi de 9,5 minutos, não sendo esta diferença estatisticamente significativa.

No estudo de Peñarrocha-Oltra *et al.* (2012 (a)), o período de latência foi de $8,58 \pm 2,44$ minutos para as técnicas convencionais e $0,89 \pm 0,73$ para a técnica IO, sendo a diferença estatisticamente significativa. A sensação anestésica dos pacientes foi de uma hora no máximo para as técnicas infiltrativas (69% dos casos), 1-3 horas para BNAI (84,5% dos casos) e para a técnica IO apenas 2,5 minutos (sendo que 52% não tiveram sensação anestésica em nenhum momento), sendo as diferenças estatisticamente significativas.

Beneito-Brotons *et al.* (2012) desenvolveram um estudo com o objetivo de comparar o sistema QS com técnicas de anestesia convencionais e analisar a latência e duração do efeito anestésico e preferência dos pacientes. Utilizaram articaína 4% com epinefrina 1:100 000 em ambas as técnicas. Concluíram que a técnica anestésica IO e a técnica anestésica convencional causaram desconforto durante a administração em 46,3% e 32,1% dos pacientes, respetivamente, não sendo esta diferença estatisticamente significativa. A latência foi de $7,1 \pm 2,23$ minutos para as técnicas convencionais e $0,48 \pm 0,32$ minutos para a anestesia IO, sendo esta diferença estatisticamente significativa. A profundidade do efeito anestésico foi suficiente para que os doentes fossem sujeitos ao tratamento dentário. A duração do efeito anestésico nos tecidos moles foi de 199,3 minutos com a técnica convencional contra apenas 1,6 minutos com a técnica IO sendo esta diferença também estatisticamente significativa. A maioria dos pacientes (69,7%) preferiram a técnica anestésica IO.

Também Bigby *et al.* (2008) referiram no seu estudo, que o início do efeito anestésico foi imediato e que os tratamentos endodônticos realizados se prolongaram em média por 35

minutos tendo a anestesia IO sido adequada para realizar os tratamentos necessários. O curto tempo de duração do efeito anestésico pode ser considerado uma vantagem da técnica IO, mas também pode, em determinadas circunstâncias, constituir uma limitação da mesma. Para tratamentos mais prolongados terá que se ponderar uma segunda administração de solução anestésica ou a adoção de outro tipo de técnicas. Relativamente ao desconforto durante a técnica anestésica IO, os mesmos autores concluíram que a maioria dos pacientes (51%) sentiu dor ligeira durante a perfuração. Apenas 16% sentiram dor moderada a severa, sendo que 32% não sentiram qualquer tipo de dor.

Farhad *et al.* (2018) concluíram que o nível médio de dor durante a injeção IO foi moderado não apresentando diferença significativa com o BNAI. No entanto este estudo considerou cada uma das técnicas como uma fase única, não fazendo a distinção entre os diferentes passos de cada uma das técnicas.

Os estudos analisados permitem concluir que a taxa de sucesso desta técnica para anestesia de dentes molares mandibulares com pulpite irreversível, a torna uma alternativa vantajosa relativamente às técnicas anestésicas convencionais. Revelou ser um procedimento fácil, seguro e eficaz, que permite anestésiar quase todas as situações clínicas. Esta abordagem apresenta vantagens particularmente para a terapêutica endodôntica, proporcionando maior conforto para o doente. Este fator é de primordial importância quando se pretende estabelecer uma relação de confiança entre paciente e médico dentista.

IV. CONCLUSÃO

A anestesia IO demonstra melhores resultados em termos de analgesia do que os métodos convencionais. Revelou ser um procedimento fácil, seguro e eficaz que permite anestésias quase todas as situações clínicas. Esta abordagem apresenta vantagem particularmente para a terapia endodôntica, proporcionando maior conforto para o doente.

O uso da técnica IO com articaína 4% demonstra resultados promissores atendendo ao conforto e redução da necessidade de anestesia adicional.

O efeito colateral mais referido durante o uso desta técnica é o aumento da frequência cardíaca. No entanto, trata-se de uma subida momentânea e que não acarreta qualquer tipo de complicação para pacientes saudáveis. Em pacientes clinicamente comprometidos, a técnica IO com mepivacaína 3% é uma alternativa válida.

Lesões dentárias irreversíveis apenas podem ser evitadas com o necessário cuidado e experiência do clínico e uma boa compreensão dos potenciais riscos e restrições deste método anestésico.

IV. BIBLIOGRAFIA

Anesto Intraosseous anaesthetic [em linha]. Disponível em <[https:// www.wh.com/en_global/dental-products/endodontics/intraosseous-injection/anesto/](https://www.wh.com/en_global/dental-products/endodontics/intraosseous-injection/anesto/)>. [Consultado em 24/06/2018].

Beneito-Brotons R, Peñarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Peñarrocha M. (2012). Intraosseous anesthesia with solution injection controlled by a computerized system versus conventional oral anesthesia: a preliminary study, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 1;17(3), pp. 426-429.

Bhuyan AC, Latha SS, Jain S, Kataki R. (2014). Anesthetic efficacy of the supplemental X-tip intraosseous injection using 4% articaine with 1:100,000 adrenaline in patients with irreversible pulpitis: An in vivo study, *J Conserv Dent*, 17(6), pp. 522-525.

Bigby J, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. (2006). Articaine for supplemental intraosseous anesthesia in patients with irreversible pulpitis, *J Endod*, 32, pp. 1044-1047.

Dental Hi Tec - A anestesia intraóssea com QuickSleeper - Protocolo e Workshop [em linha]. Disponível em <[https:// www.sinusmax.com/Pdfs/Protocolo_Workshop.pdf](https://www.sinusmax.com/Pdfs/Protocolo_Workshop.pdf)> [Consultado em 24/06/2018].

Farhad A, Razavian H, Shafiee M. (2018) *Effect of intraosseous injection versus inferior alveolar nerve block as primary pulpal anaesthesia of mandibular posterior teeth with symptomatic irreversible pulpitis: a prospective randomized clinical trial* [em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1080/00016357.2018.1428826>>. [Consultado em 24/06/2018].

Frangiskos F, Stavrou E, Merenditis N, Tsitsogianis H, Vardas E, Antonopoulou I. (2003). Incidence of penetration of a blood vessel during inferior alveolar nerve block, *Br J Oral Maxillofac Surg*, 41(3), pp. 188-189.

Gazal G, Fareed WM, Zafar MS. (2016). Role of intraseptal anesthesia for pain-free dental treatment, *Saudi J Anaesth*, 10(1), pp. 81-86.

Graetz C, Fawzy-El-Sayed KM, Graetz N, Dörfer CE. (2013). Root damage induced by intraosseous anesthesia – An in vitro investigation, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 1;18 (1), pp. 30-34.

Han K, Kim J. (2018). Intraosseous anesthesia using a computer-controlled system during non-surgical periodontal therapy (root planing): Two case reports, *J Dent Anesth Pain Med*, 18(1), pp. 65-69.

Idris M, Sakkir N, Naik KG, Jayaram NK. (2014). Intraosseous injection as an adjunct to conventional local anesthetic techniques: A clinical study, *J Conserv Dent*, 17(5), pp. 432-435.

Malamed SF, Gagnon S, Leblanc D (2000). Efficacy of articaine: a new amide local anesthetic, *J Am Dent Assoc*, 131, pp. 635–642.

Marques-Ferreira M, Carrilho E, Paulo S, Carrilho T, Pedro Figueiredo J, Macedo R. (2017). Anaesthesia in Dental Medicine with Local Infiltrative Anaesthetic Technique Versus Diploe Anaesthesia Delivery Systems: Efficacy and Behaviour, an Experimental Study, *Acta Med Port*, 29;30(12), pp. 848-853.

Martínez Martínez A, Lujan Pardo MD, Harris Ricardo J. (2016). Perception of discomfort during injection and the need for supplemental anesthesia in the intraosseous technique using 4% Articaine, *Acta Odontol Latinoam*, 29(3), pp. 214-218.

Micro Motors Intraflow Anesthesia Delivery System [em linha]. Disponível em <<https://useddentalequipment.net/shop/images/uploads//Intraflow%20Brochure%20.pdf>> [Consultado em 24/06/2018].

Özer S, Yaltirik M, Kirli I, Yargic I. (2012). A comparative evaluation of pain and anxiety levels in 2 different anesthesia techniques: locoregional anesthesia using convencional syringe versus intraosseous anesthesia using a computer-controlled system (Quicksleeper), *Oral and Maxillofacial Surgery*, Suppl 5, pp. 132-139.

Peñarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Oltra-Moscardó MJ, Peñarrocha-Diago MA, Peñarrocha M. (2012 (a)). Comparative study between manual injection intraosseous anesthesia and conventional oral anesthesia, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 1;17(2), pp. 233-235.

Peñarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Oltra-Moscardó MJ, Peñarrocha-Diago MA, Peñarrocha M. (2012 (b)). Side effects and complications of intraosseous anesthesia and conventional oral anesthesia, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 1;17 (3), pp. 430-434.

Pereira LA, Groppo FC, Bergamaschi Cde C, Meechan JG, Ramacciato JC, Motta RH, Ranali J. (2013). Articaine (4%) with epinephrine (1:100,000 or 1:200,000) in intraosseous injections in symptomatic irreversible pulpitis of mandibular molars: anesthetic efficacy and cardiovascular effects, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 116(2), pp. 85-91.

Razavian H, Kazemi S, Khazaei S, Jahromi MZ. (2013). X-tip intraosseous injection system as a primary anesthesia for irreversible pulpitis of posterior mandibular teeth, *Dent Res J (Isfahan)*, 10(2), pp. 210–213.

Remmers T, Glickman G, Spears R, He J. (2008). The efficacy of IntraFlow intraosseous injection as a primary anaesthesia technique, *J Endod*, 34(3), pp. 280–283.

Rogers BS, Botero TM, McDonald NJ, Gardner RJ, Peters MC. (2014). Efficacy of articaine versus lidocaine as a supplemental buccal infiltration in mandibular molars with irreversible pulpitis: a prospective, randomized, double-blind study, *J Endod*, 40(6), pp. 753-758.

Shapiro MR, McDonald NJ, Gardner RJ, Peters MC, Botero TM. (2018). Efficacy of Articaine versus Lidocaine in Supplemental Infiltration for Mandibular First versus Second Molars with Irreversible Pulpitis: A Prospective, Randomized, Double-blind Clinical Trial, *J Endod*, 44(4), pp. 523-528.

Smail-Faugeron V, Muller-Bolla M, Sixou JL, Courson F. (2015). Split-mouth and parallel-arm trials to compare pain with intraosseous anaesthesia delivered by the computerised Quicksleeper system and conventional infiltration anaesthesia in paediatric oral healthcare: protocol for a randomised controlled trial, *BMJ Open*, 10;5(7): e007724.

Terrer E, Talbi F, Couderc G, Vialatte L, Tramini P, Tassery H. (2014). Anesthésie ostéo-centrale versus locorégionale du bloc du nerf dentaire inférieur, *L'Information Dentaire*, n. °35, pp. 12-19.

Vongsavan K, Samdrup T, Kijssamanmith K, Rirattanapong P, Vongsavan N. (2018). The effect of intraosseous local anesthesia of 4% articaine with 1:100,000 epinephrine on pulpal blood flow and pulpal anesthesia of mandibular molars and canines, *Clinical Oral Investigations* [em linha]. Disponível em <http://doi.org/10.1007/s00784-018-2481-3>. [Consultado em 28/06/2018].

Wood M, Reader A, Nusstein J, Beck M, Padgett D, Weaver J. (2005). Comparison of intraosseous and infiltration injections for venous lidocaine blood concentrations and heart rate changes after injection of 2% lidocaine with 1:100 000 epinephrine, *J Endod*, 31, pp. 435-438.

Woodmansey KF, White RK, He J. (2009). Osteonecrosis related to intraosseous anesthesia: report of a case, *Journal of endodontics. American Association of Endodontists*, 35(2), pp. 288– 291.

Zarei M, Ghoddusi J, Sharifi E, Forghani M, Afkhami F, Marouzi P. (2012). Comparison of the anaesthetic efficacy of and heart rate changes after periodontal ligament or intraosseous X-Tip injection in mandibular molars: a randomized controlled clinical trial, *Int Endod J*, 45(10), pp. 921-926.

Sharmin D, Sistla S. (2017). Advances in Local Anesthesia Drug Delivery Systems –A Review, *Oral Health and Dentistry*, 1.5, pp. 237-244.

Stabident – Intraosseous anesthesia delivery system. [em linha]. Disponível em <<https://stabident.com/>>. [Consultado em 24/06/2018].

X-TIP – Intraosseous Anesthesia delivery system. [em linha]. Disponível em <

<http://www.maillefer.com/wp-content/uploads/2015/07/XTip-Technique-Card.pdf>>. [Consultado em 24/06/2018].